



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ Offenlegungsschrift
①⑩ DE 40 23 016 A 1

⑤① Int. Cl.⁵:
F 16 C 35/06
B 23 P 19/04

②① Aktenzeichen: P 40 23 016.3
②② Anmeldetag: 19. 7. 90
④③ Offenlegungstag: 23. 1. 92

DE 40 23 016 A 1

⑦① Anmelder:

GKN Automotive AG, 5200 Siegburg, DE

⑦④ Vertreter:

Harwardt, G., Dipl.-Ing.; Neumann, E., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 5200 Siegburg

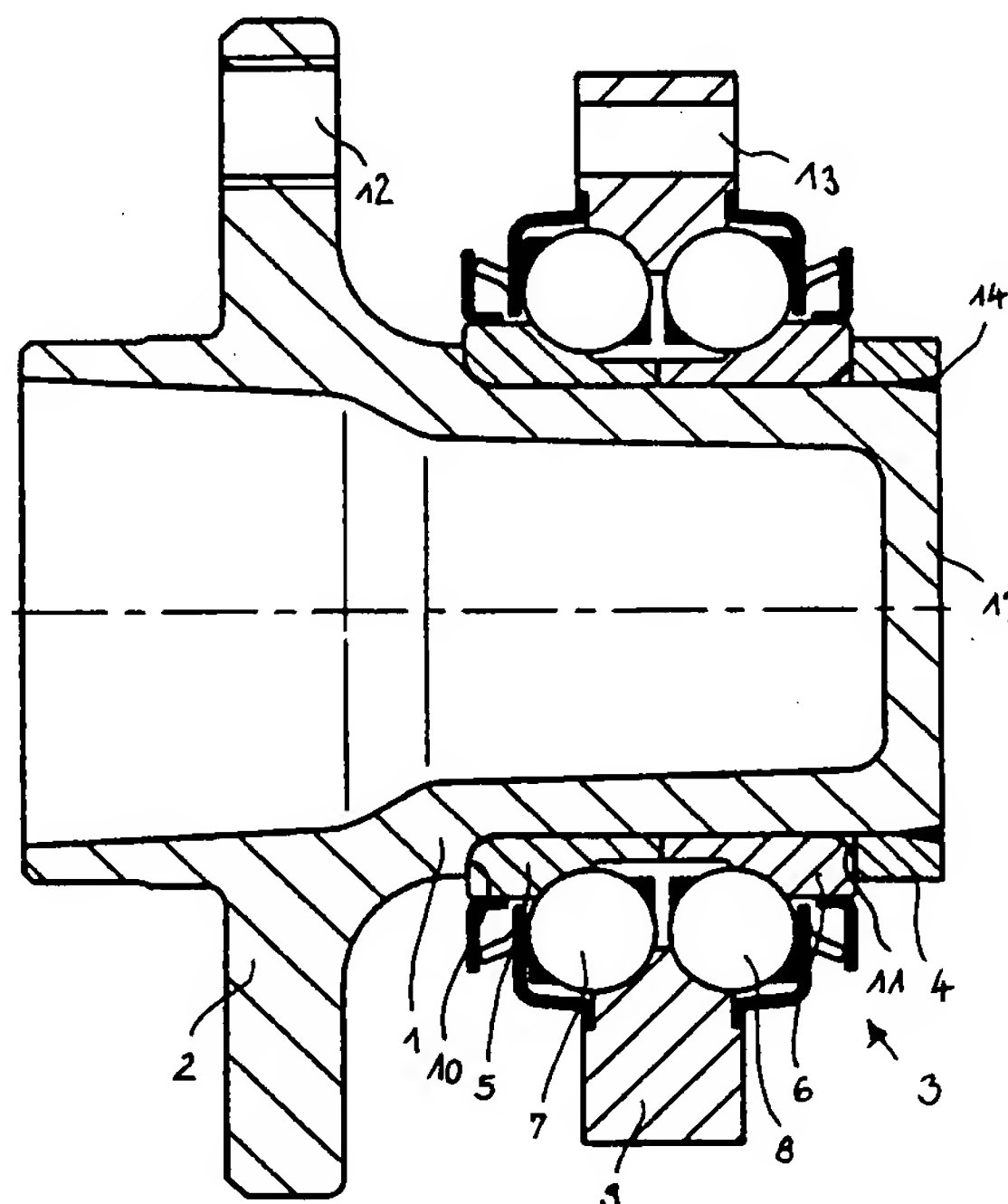
⑦② Erfinder:

Krude, Werner, Dipl.-Ing., 5206
Neunkirchen-Seelscheid, DE; Harz, Peter, 5202
Hennef, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Montage von Lagern

⑤⑦ Verfahren zur Montage von aufgeschobenen Lagerinnen-
ringen (5, 25, 45, 6, 26, 46) auf einer Radnabe (1, 21, 41), bei
dem sich der oder die Lagerinnenringe an einer Ringschulter
(10, 30, 50) an der Radnabe axial abstützen und mittels eines
Spannelements (4, 24, 44) dagegen axial verspannt gehalten
sind, wobei ein hülsenförmiges Spannelement (4, 24, 42) auf
die Radnabe (1, 21, 41) aufgeschoben wird und unter axialer
mechanischer Vorspannung gegenüber dem oder den Lage-
rinnenringen (5, 25, 45, 6, 26, 46) mit der Radnabe ver-
schweißt wird.



DE 40 23 016 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Montage von aufgeschobenen Lagerinnenringen auf einer Radnabe, bei dem sich der oder die Lagerinnenringe an einer Ringschulter an der Radnabe axial abstützen und mittels eines Spannelements dagegen axial verspannt gehalten sind. Die Radlager der genannten Art sind in der Regel als zweireihige Rillenkugellager ausgeführt, wobei ggfs. ein innerer Lagerring einstückig mit der Radnabe sein kann, während der zweite innere Lager- ring ein separates Bauteil darstellt und aufgeschoben ist; es können auch zwei separat von der Radnabe ausgebildete Lagerinnenringe vorgesehen sein, die aufgeschoben werden und sich an einer Ringschulter der Radnabe abstützen. Geeignete Spannmittel werden verwendet, um eine axiale Lagervorspannung zu erzeugen; diese bestehen bisher aus einer auf ein Gewinde an der Radnabe aufziehenden Spannmutter oder aus einem von einer in die Radnabe eingeschraubten Dehnschraube beaufschlagtem Ringkörper. Dieser Ringkörper kann dabei zugleich ein Bauteil eines anschließenden Drehgelenks sein.

Radlager mit separaten Lagerinnenringen neigen nach einer gewissen Laufzeit zur Vergrößerung des axialen Lagerspiels. Hauptursache sind Verschleiß durch Mikroreibung (Passungsrost) und Nachgeben (Setzen) aller axialen Anlageflächen zwischen den Anlagenschultern an der Radnabe, den Lagerinnenringen und den Spannmitteln.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren bereitzustellen, mit dem das Erzeugen einer axialen Vorspannung auf die Lager und die Befestigung der Spannmittel vereinfacht wird und wobei die Zahl der Setzungserscheinungen unterworfenen Anlageflächen auf das mindeste reduziert wird.

Eine erste Lösung hierfür besteht darin, daß ein hülsenförmiges Spannelement auf die Radnabe aufgeschoben wird und unter axialer mechanischer Vorspannung gegenüber dem Lagerinnenring gehalten und mit der Radnabe verschweißt wird. Insbesondere bei Verwendung einer Hülse von einer gewissen Länge, die an der Lagerring- abgewandten Seite mit der Radnabe verschweißt wird, können hier Setzungserscheinungen durch die aufgeprägte Vorspannung ausgeglichen werden.

Eine zweite Lösung besteht darin, daß ein hülsenförmiges Spannelement auf die zuvor erwärmte Radnabe aufgeschoben wird und in Anschlag mit dem Lagerinnenring mit der Radnabe verschweißt wird, worauf ein Temperatenausgleich zur Erzeugung axialer mechanischer Vorspannung gegenüber dem Lagerinnenring stattfindet. Die Erzeugung der Vorspannung erfolgt hierbei durch die Verkürzung der sich abkühlenden Radnabe, wobei sichergestellt sein muß, daß die Schweißung bereits unverformbar ausgekühlt ist, bevor der Temperatenausgleich zwischen Radnabe und Lagern stattfindet. Es ist selbstverständlich, daß die Maßnahme nach der zuvor genannten Lösung, d. h. ein Aufbringen einer mechanischen Vorspannung auf das Spannmittel, hierbei zusätzlich angewendet werden kann.

Eine dritte Lösung besteht darin, daß zuvor unterkühlte Lagerinnenringe auf die Radnabe aufgeschoben werden und ein hülsenförmiges Spannelement mit diesen in Anschlag gebracht und mit der Radnabe verschweißt wird, worauf ein Temperatenausgleich zur Erzeugung axialer mechanischer Vorspannung stattfindet. Soweit es den Schweißvorgang nicht behindert, kann

auch die Hülse hierbei unterkühlt werden. Es ist auch hier wiederum erforderlich, daß die Schweißung bis zur Erhärtung ausgekühlt ist, bevor der Temperatenausgleich stattfindet. Auch das hier genannte Verfahren kann mit einem oder beiden der zuvor genannten Verfahren kombiniert werden, d. h. eine zusätzliche mechanische Vorspannung und eine zusätzliche Erwärmung der Radnabe sind möglich.

In weiterer Ausgestaltung des genannten Verfahrens ist es auch möglich, zwischen das Spannelement und die Lagerinnenringe eine Dehnhülse zu setzen. Die Zahl der Anlageflächen erhöht sich hierdurch; dafür kann jedoch die Dehnhülse in einem größeren Maße zum Ausgleich von Setzungserscheinungen axial vorgespannt werden.

Nach einer ersten einfachen Durchführung des Verfahrens wird eine Schweißverbindung im axial offenen Passungsspalt zwischen Radnabe und Spannelement erzeugt. Eine alternative Ausführung besteht darin, daß die Schweißverbindung radial durch das Spannelement hindurch unter Verbindung mit der Radnabe erzeugt wird. Die insbesondere mit Laser zu erzeugende Schweißung, die dadurch auch eine sehr gute Energiezufuhrregelung möglich macht, kann hierbei in einer Umfangsnut im Spannelement eingebracht werden, die so bemessen ist, daß das Material die erforderliche Dicke hat. In beiden Fällen soll die Schweißung an dem von den Lagerinnenringen abgewandten Ende des hülsenförmigen Spannelementes erzeugt werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine Radnabe mit einem erfindungsgemäß verspannten Radlager in einer ersten Ausführung der Schweißung,

Fig. 2 zeigt eine Radnabe mit einem erfindungsgemäß verspannten Radlager in einer zweiten Ausführung der Schweißung,

Fig. 3 zeigt eine Radnabe mit einem erfindungsgemäß verspannten Radlager mit einem Gelenkaußenteil als Spannmittel in einer ersten Schweißausführung,

Fig. 4 zeigt eine Radnabe mit einem erfindungsgemäß verspannten Radlager mit einem Gelenkaußenteil als Spannmittel in einer zweiten Schweißausführung,

Fig. 5 zeigt eine Radnabe mit einem erfindungsgemäß verspannten Radlager und anschließendem Gleichlaufdrehgelenk.

In den **Fig. 1** und **2** ist jeweils die Radnabe 1 erkennbar, an der ein Radflansch 2 einstückig angeformt ist und auf der ein zweireihiges Radlager 3 aufgeschoben und mittels eines Spannrings 4 vorgespannt und verschweißt ist. Das Radlager weist im einzelnen zwei separate Lagerinnenringe 5, 6, Wälzkörperreihen 7, 8 und einen gemeinsamen Lageraußenring 9 auf. Der Lagerinnenring 5 stützt sich an einer Anlagenschulter 10 an der Radnabe ab; eine Anlagenschulter 11 am Spannrings wirkt auf den Lagerinnenring 6 ein. Am Radflansch 2 und am Lageraußenring 9 sind jeweils Befestigungslöcher 12 und 13 zur Anbringung der Radscheibe einerseits und des Radträgers andererseits vorgesehen.

In **Fig. 1** ist eine axial eingebrachte Schweißnaht 14 im Ringspalt zwischen Spannrings 4 und Radnabe 1 vorgesehen. Nach **Fig. 2** ist eine radial eingebrachte Schweißnaht 15 vorgesehen, die den Spannrings 4 im Bereich einer Abdringung 16 durchdringt und die Verbindung mit der Radnabe 1 herstellt. Die Richtung dieser Schweißung kann auch schräg zur Oberfläche der Teile stehen.

In beiden Figuren weist die Radnabe im Bereich des Spannrings und der Schweißnähte einen radialen Bo-

den 17 auf.

In den Fig. 3 und 4 ist jeweils eine Radnabe 21 dargestellt, an der ein Radflansch 22 ausgeformt ist und auf den ein zweireihiges Radlager 23 aufgeschoben ist. Als Spannelement dient jeweils ein Gelenkaußenteil 24 eines anschließenden Gleichlaufdrehgelenks. Die Radnabe ist als Blechelement ausgebildet und zur Gelenkseite hin mit einem Bodenteil 37 versehen. Im Bereich des Radflansches 22 ist ein als Blechteil ausgeführter topfförmiger Stopfen 38 zur Versteifung des Radflansches 22 und der Radnabe 21 sowie zur Zentrierung eines Rades eingesetzt und ggfs. verschweißt. Das Radlager weist im einzelnen zwei separate Lagerinnenringe 25, 26, Wälzkörperreihen 27, 28 und einen gemeinsamen Lageraußenring 29 auf. Der Lagerinnenring 25 stützt sich an einer Anlageschulter 30 an der Radnabe ab; eine Anlageschulter 31 am Spannring wirkt auf den Lagerinnenring 26 ein. Am Radflansch 22 und am Lageraußenring 29 sind jeweils Befestigungslöcher 32 und 33 zur Anbringung der Radscheibe einerseits und des Radträgers andererseits vorgesehen.

In Fig. 3 ist eine axial eingebrachte Schweißnaht 34 im Ringspalt zwischen Spannring 24 und Radnabe 21 vorgesehen. Nach Fig. 4 ist eine radial eingebrachte Schweißnaht 35 vorgesehen, die den Spannring 24 im Bereich einer Abdrehung 36 durchdringt und die Verbindung mit der Radnabe 21 herstellt.

In beiden Figuren weist die Radnabe im Bereich des Spannrings und der Schweißnähte einen radialen Boden 37 auf.

In Fig. 5 ist eine Anordnung mit einer Radnabe 41 gezeigt, die gelenkseitig einen Flansch 59 mit einer Anlageschulter 50 hat und bei der ein Radlager 43 aufgeschoben und mittels des ebenfalls aufgeschobenen Radflansches 42 und einer Zwischenhülse 44 axial verspannt ist. Das Radlager 43 besteht im einzelnen aus dem Lagerinnenring 45, der von einer Anlageschulter 51 des Zwischenrings 44 beaufschlagt wird und dem Lagerinnenring 46, der sich an der Anlageschulter 50 abstützt. Am Flansch 59 ist ein Gelenkaußenteil 60 angeschweißt, in dem ein Gelenkinnenteil 61 zentrisch geführt. In Kugelhahnen 62 im Gelenkaußenteil und 63 im Gelenkinnenteil sind drehmomentübertragende Kugeln 64 gehalten, die sich an einem Abstützkörper 65 zur Lagerseite abstützen, der seinerseits in gleitendem Kontakt mit dem Flansch 59 steht. In das Gelenkinnenteil 61 ist eine Welle 66 eingesetzt. Das Gelenk wird mittels eines Faltenbalges 7 nach außen abgedichtet, der am Gelenkaußenteil und der Welle anschließt. Die Befestigung des als Spannmittel dienenden Radflansches 42 erfolgt mittels zweier Radialschweißungen 68, 69, die von Ringnuten 70, 71 ausgehend in die Nabe im Bereich eines Bodenteils 57 eindringen. Über die Ringnuten 70, 71 ist eine Hülse 72 zum Zentrieren des Rades geschoben. In die einseitig offene Nabe ist gelenkseitig ein Stopfen 58 eingesetzt.

Bezugszeichenliste

1, 21, 41 Radnabe
2, 22, 42 Radflansch
3, 23, 43 Radlager
4 Spannring
24 Gelenkaußenteil
44 Distanzring
5, 25, 45 Lagerinnenring
6, 26, 46 Lageraußenring
7, 27, 47 Wälzkörperreihe

8, 28, 48 Wälzkörperreihe
9, 29, 49 Lageraußenring
10, 30, 50 Anlageschulter
11, 31, 51 Anlageschulter
12, 32, 52 Befestigungsloch
13, 33, 53 Befestigungsloch
14, 34 Schweißnaht
15, 35 Schweißnaht
16, 36 Abdrehung
17, 27, 57 Bodenteil
38, 58 Stopfen
59 Flansch
60 Gelenkaußenteil
61 Gelenkinnenteil
62 Kugelbahn
63 Kugelbahn
64 Kugel
65 Stützelement
66 Welle
67 Faltenbalg
68 Schweißung
69 Schweißung
70 Ringnut
71 Ringnut
72 Hülse

Patentansprüche

1. Verfahren zur Montage von aufgeschobenen Lagerinnenringen (5, 25, 45, 6, 26, 46) auf einer Radnabe (1, 21, 41), bei dem sich der oder die Lagerinnenringe an einer Ringschulter (10, 30, 50) an der Radnabe axial abstützen und mittels eines Spannelements (4, 24, 44) dagegen axial verspannt gehalten sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein hülsenförmiges Spannelement (4, 24, 42) auf die Radnabe (1, 21, 41) aufgeschoben wird und unter axialer mechanischer Vorspannung gegenüber dem oder den Lagerinnenringen (5, 25, 45, 6, 26, 46) mit der Radnabe verschweißt wird.
2. Verfahren zur Montage von aufgeschobenen Lagerinnenringen (5, 25, 45, 6, 26, 46) auf einer Radnabe (1, 21, 41), bei dem sich der oder die Lagerinnenringe an einer Ringschulter (10, 30, 50) an der Radnabe axial abstützen und mittels eines Spannelements (4, 24, 44) dagegen axial verspannt gehalten sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein hülsenförmiges Spannelement (4, 24, 42) auf die zuvor erwärmte Radnabe (1, 21, 41) aufgeschoben wird und in Anschlag mit dem anliegenden Lagerinnenring (6, 26, 46) mit der Radnabe verschweißt wird, worauf ein Temperatenausgleich zur Erzeugung axialer mechanischer Vorspannung stattfindet.
3. Verfahren zur Montage von aufgeschobenen Lagerinnenringen (5, 25, 45, 6, 26, 46) auf einer Radnabe (1, 21, 41), bei dem sich der oder die Lagerinnenringe an einer Ringschulter (10, 30, 50) an der Radnabe axial abstützen und mittels eines Spannelements (4, 24, 44) dagegen axial verspannt gehalten sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zumindest eine zuvor unterkühlte Lagerinnenring (5, 25, 45, 6, 26, 46) auf die Radnabe (1, 21, 41) aufgeschoben wird und ein hülsenförmiges Spannelement (4, 24, 42) mit diesem in Anschlag gebracht und mit der Radnabe verschweißt wird, worauf ein Temperatenausgleich zur Erzeugung axialer mechanischer Vorspannung stattfindet.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß ein Zwischenring (44) zwischen Lagerinnenring (45) und Spannelement (42) eingesetzt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schweißverbindung (14, 34) im Passungsspalt zwischen Radnabe (1, 21) und Spannelement (4, 24) erzeugt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schweißverbindung (15, 35, 68, 69) — vorzugsweise radial — durch das Material des Spannelements (4, 24, 42) hindurch mit der Radnabe (1, 21, 41) erzeugt wird.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

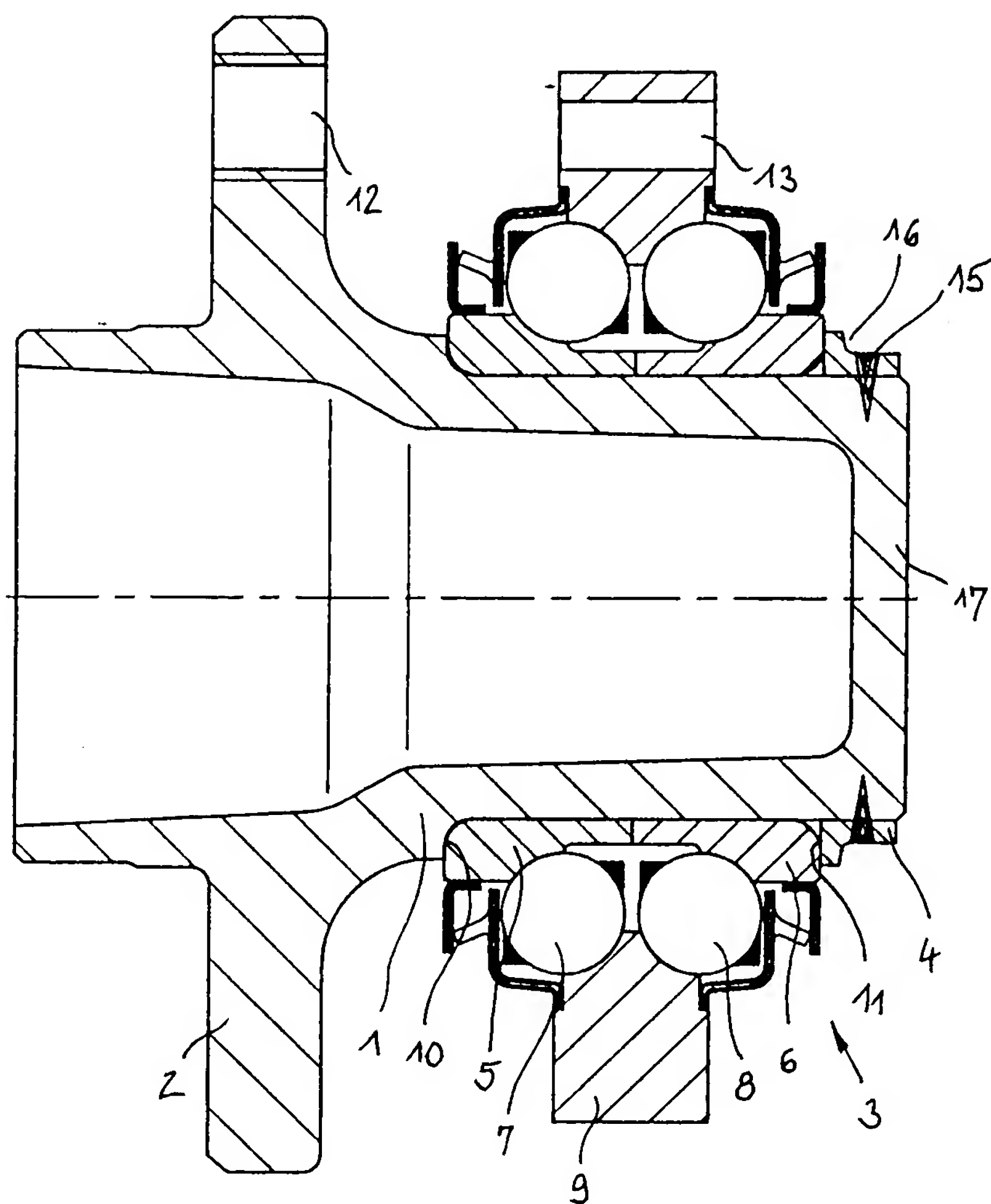


Fig. 2

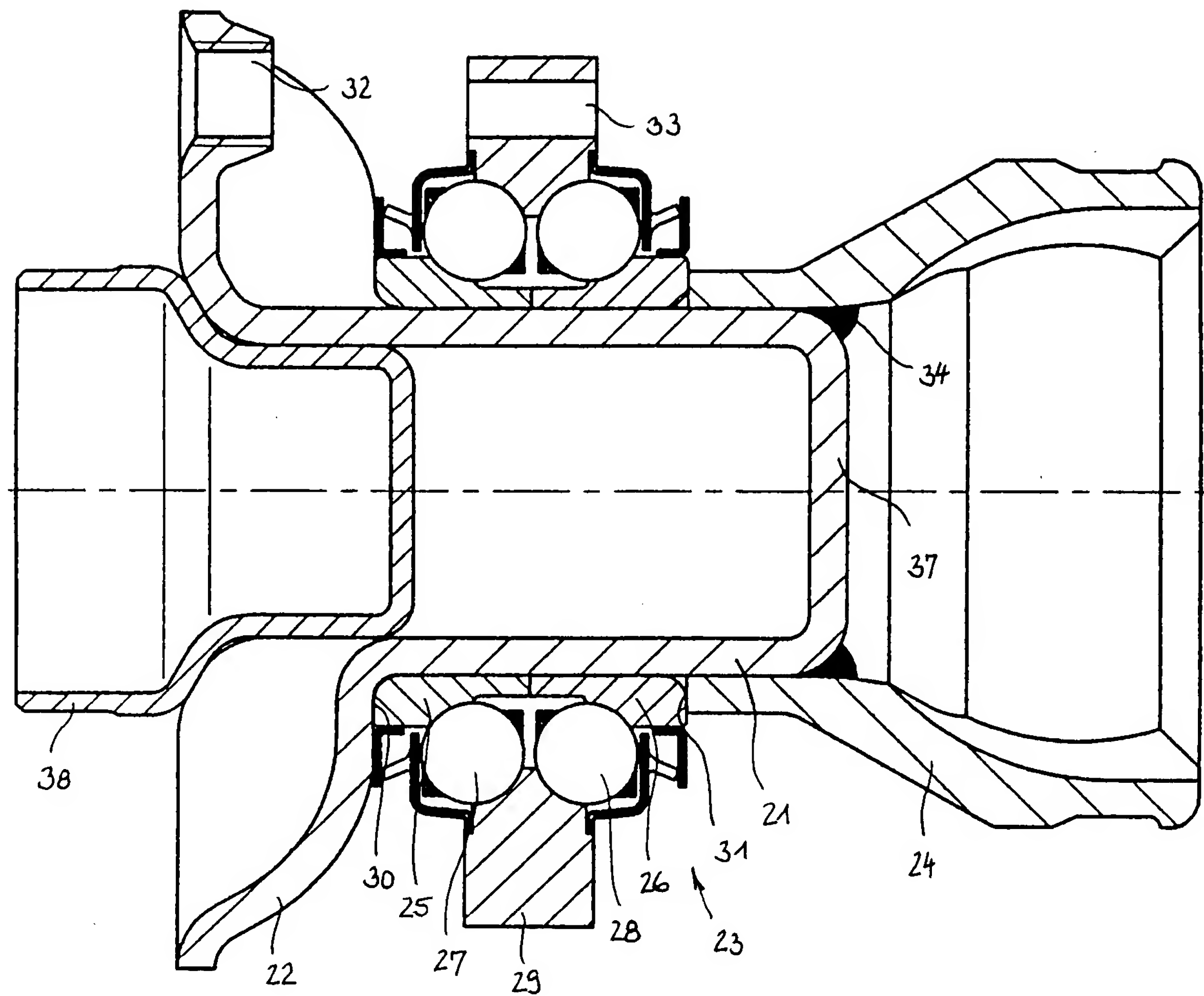


Fig. 3

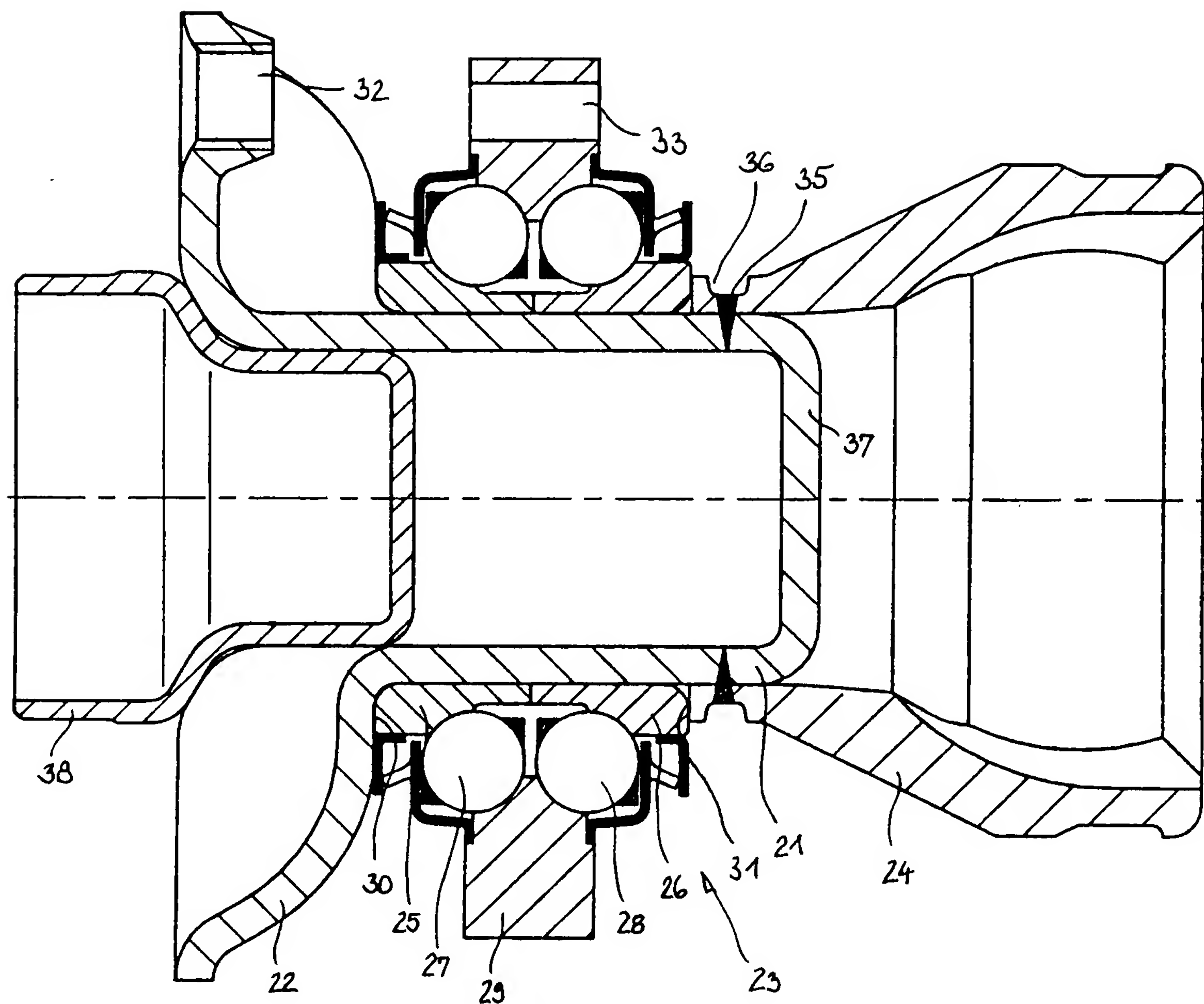


Fig. 4

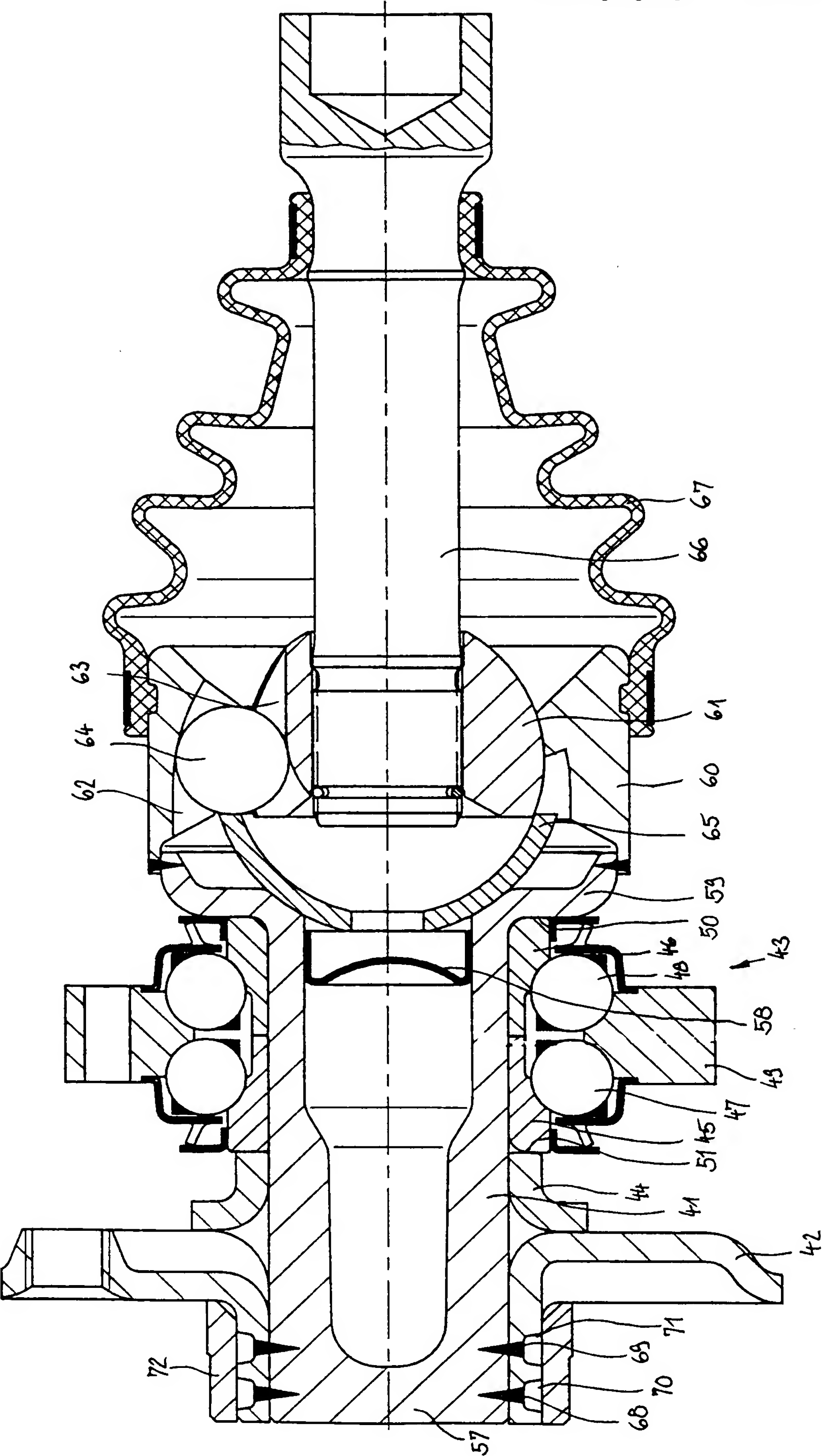


Fig. 5

PUB-NO: DE004023016A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4023016 A1

TITLE: Assembly of bearing inner rings onto wheel hub - involves annular collar, with sleeve-shaped tensioning piece, and welded joint

PUBN-DATE: January 23, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KRUDE, WERNER DIPL ING	DE
HARZ, PETER	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
GKN AUTOMOTIVE AG	DE

APPL-NO: DE04023016

APPL-DATE: July 19, 1990

PRIORITY-DATA: DE04023016A (July 19, 1990)

INT-CL (IPC): B23P019/04 , F16C035/06

EUR-CL (EPC): B60B027/00 , F16D001/068 , F16D003/223 , F16C035/063

US-CL-CURRENT: 384/512 , 384/516

ABSTRACT:

The method is for assembling the inner rings of bearings (5,6) over a wheel hub (1). It consists of an annular collar (10) on the inner ring (1) resting axially on the wheel hub (1) and held tight by means of a sleeve-shaped tensioning-piece (4) which is welded to the pre-heated hub (1) under axial, mechanical pre-tension. A welded joint (14) is produced in the gap between the hub (1) and the tensioning-piece USE/ADVANTAGE - The bearing is axially pre-stressed so that the tensioning piece is more easily fixed on.